



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER KEDUA
SIDANG AKADEMIK 1996/97

APRIL 1997

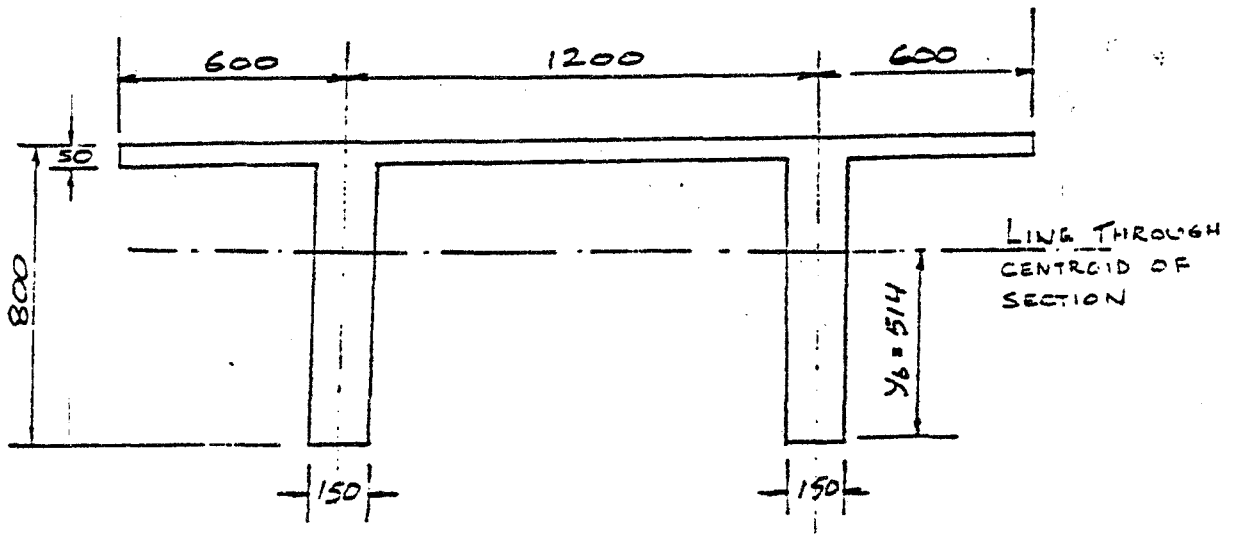
EAA 463/4 - REKA BENTUK KONKRIT PRA-TEGASAN

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** (7) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) soalan. Jawab **EMPAT** (4) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT** (4) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **EMPAT** (4) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Bumbung sebuah pasaraya yang besar akan direka bentuk menggunakan unit rasuk T-berkembar para-tegangan yang dibekalkan oleh sebuah syarikat. Keratan rentas rasuk ini ditunjukkan dalam Gambar Rajah 1. Setiap unit mempunyai rentang 20 m dengan beban teragih segaya 3.5 kN/m^2 termasuk kemasan. Unit-rasuk direka bentuk sebagai elemen struktur kelas 2 dengan $1\frac{1}{2}$ jam rintangan kebakaran.



Gambar Rajah 1

Lain-lain butiran rasuk adalah seperti di bawah:

$$\begin{aligned}
 A &= 345\,000 \text{ mm}^2 \\
 I_s &= 2.310 \times 10^{10} \text{ mm}^4 \\
 Z_t &= 8.075 \times 10^7 \text{ mm}^3 \\
 Z_b &= 4.493 \times 10^7 \text{ mm}^3 \\
 Y_b &= 514 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Kekuatan Konkrit

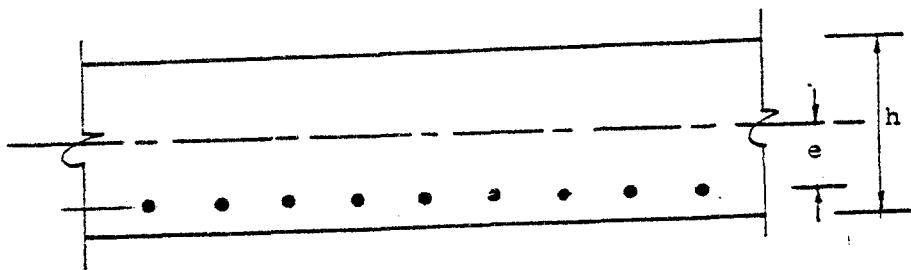
$$\begin{aligned}
 \text{Perpindahan } f_{ci} &= 35 \text{ N/mm}^2 \\
 \text{Pada 28 hari, } f_{cu} &= 50 \text{ N/mm}^2 \\
 \text{Kecekapan } \eta &= 0.8
 \end{aligned}$$

- (a) Dengan pengiraan periksa sama ada keratan ini mencukupi atau tidak. (8 markah)
- (b) Kira daya prategasan yang diperlukan (P) dan kesipian (e). (12 markah)
- (c) Menggunakan lakaran lukiskan kedudukan tendon yang sesuai. (5 markah)

Pengiraan hanya dibuat pada keratan pertengahan rentang sahaja.

2. Konkrit pra-tegasan untuk geladak jambatan pra-tegasan dalam bentuk papak pejal (Gambar Rajah 2) adalah disokong mudah 20 m. Ia membawa beban khidmat 10.3 kN/m^2 . Tegasan dibenar untuk konkrit diberikan seperti di bawah. Jika kehilangan jangka pendek 10% dari jangka panjang 20%.

$$\begin{aligned} f_{mp} &= 20.0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{ip} &= 1.0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{mk} &= 16.7 \text{ N/mm}^2 \\ f_{mk} &= 0 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$



Gambar Rajah 2

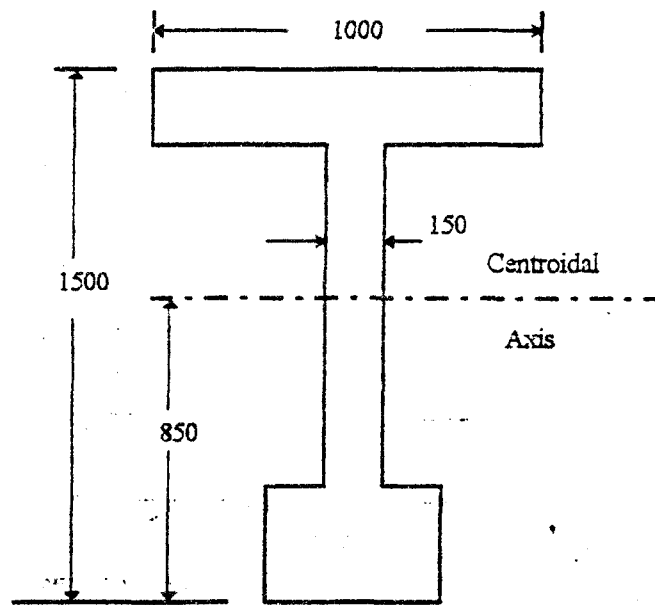
- (a) Tentukan ukur dalam minimum papak yang diperlukan. (5 markah)
- (b) Lukiskan gambar rajah magnet dan cari pra-tegasan minimum untuk tindih yang mempunyai kesipian $e = 188 \text{ mm}$. (10 markah)
- (c) Apakah kesan terhadap daya pra-tegasan minimum jika:
- (i) Mengurangkan kesipian kepada 125 mm . (5 markah)
 - (ii) Menambah kesipian kepada 250 mm . (5 markah)

3. Sebuah rasuk berkeratan rentas sekata ditunjukkan dalam Gambar Rajah 3, panjang rasuk 3 m dengan tendon profil berbentuk parabolik dan kesipian adalah -300 mm di hujung rentang dan -750 mm di tengah-tengah rentang. Rasuk ini menanggung beban teragih muktamad 43 kN/m dengan konkrit grade 40. Reka bentuk tetulang ricih rasuk ini jika;

$$P = 2590 \text{ kN}$$

$$I = 14506 \times 10^6 \text{ mm}^4 \text{ dan}$$

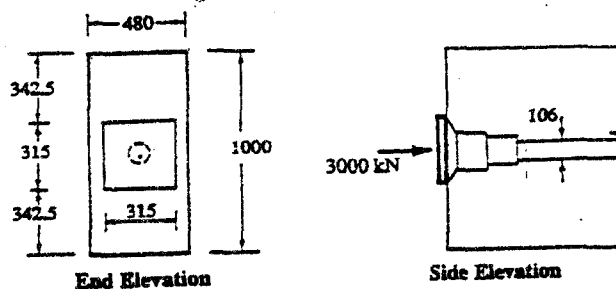
$$A = 500 \times 10^3$$



Gambar Rajah 3

(25 markah)

4. (a) Reka bentuk satu blok hujung zon tambahan untuk ahli dalam anggota tegangan. Dimensi ditunjukkan dalam Gambar Rajah 4(a) saiz plat glas ialah empat segi sama 315 mm dengan garispusat salur 106 mm seperti ditunjukkan. Daya bicu (jacking force) ialah $P = 3000 \text{ kN}$ dan kekuatan konkrit semasa perpindahan 35 N/mm^2 .

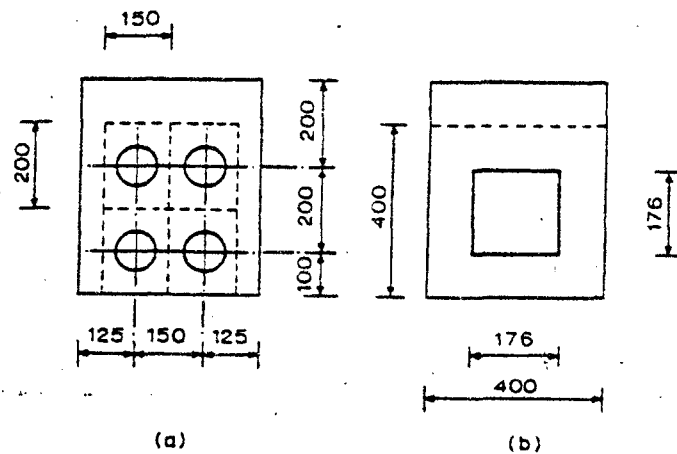


Gambar Rajah 4(a)

(13 markah)

4. (b) Reka bentuk blok hujung untuk rasuk yang ditunjukkan dalam Gambar Rajah 4(b). Blok hujung ini ditegaskan dengan 4 tambatan (anchorage) serupa berbentuk kun berukuran 100 mm yang diletakkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Rajah. Daya bicu yang dikenakan kepada tiap-tiap tambatan ialah 400 kN. Keluasan tambatan boleh dibahagikan kepada empat kawasan hujung yang sama dengan sempadan 200 x 150 mm, iaitu:-

$$\begin{aligned} 2y_o &= 200 \text{ mm arah tegak} \\ &= 150 \text{ mm arah mengufuk} \end{aligned}$$



Gambar Rajah 4(b)

(12 markah)

5. Keratan piawai keratan T-berkembar DT 3 adalah direka bentuk untuk panjang 9.5 m. Butir keratan ini ditunjukkan di Jadual 1.

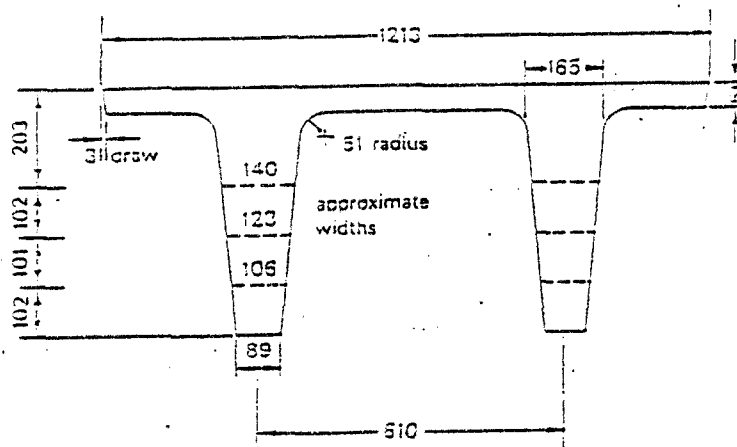
Butir-butir lain untuk tendon adalah seperti di bawah:-

$$\begin{aligned} m_a &= 35.6 \text{ kN/m} & f_{tp} &= 2.7 \text{ N/mm}^2 & f_{mp} &= 17.5 \text{ N/mm}^2 \\ \eta &= 0.75 & m_k &= 60.2 \text{ kN/m} & f_{tk} &= 3.2 \text{ N/mm}^2 \\ f_{mk} &= 16.5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Menggunakan kaedah ubahsuai gambar rajah Krishnamurthy dalam Jadual 1, kira:

- kesipian maksimum (e)
- nilai daya prategasan selamat (P)

Jadual 1



Dimensi Keratan-T Piawai Berkembar

No. Keratan	Ukur dalam h/mm	Keluasan A/mm ²	Ketinggian ke pusat bentuk y /mm	Momen kedua keluasan I/mm ⁴ x 10 ⁶	Moduli keratan		Berat sendiri kN/m ²
					Z _{suo} / mm ³ x 10 ⁶	Z _{inf} / mm ³ x 10 ⁶	
DT1	203	108 000	135	364	5.34	2.70	2.1
DT2	305	134 000	200	1115	10.66	5.57	2.6
DT3	406	157 000	264	2365	16.75	3.95	3.0
DT4	508	177 000	332	4120	23.40	12.42	3.4

(25 markah)

6. Geladak jembatan komposit sepanjang 15 m ditunjukkan dalam Gambar Rajah 5. Ini merupakan keratan-T terbalik pada keratan 500 mm dengan kedalaman 845 mm. Jika jumlah daya prategasan pada setiap rasuk adalah 1140 kN selepas semua kehilangan, tentukan taburan daya di bawah beban kenaan 12 kN/m.

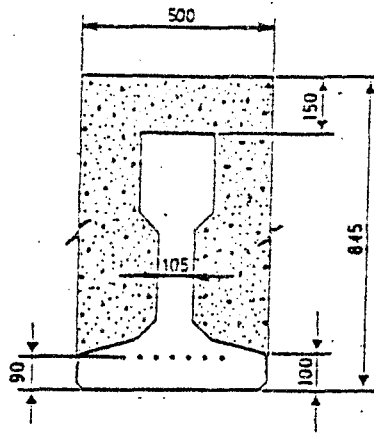
Butir keratan adalah seperti berikut:

$$I_b = 7.78 \times 10^9 \text{ mm}^4$$

$$A_c = 1.47 \times 10^5 \text{ mm}^2$$

$$Z_1 = 19.20 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$Z_2 = 26.91 \times 10^6 \text{ mm}^3$$



Gambar Rajah 5

(25 markah)

ooo000ooo